

Attribuzione della classe di PERICOLO HP:

- HP1 Esplosivo
- HP2 Comburente
- HP3 Infiammabile
- HP4 Irritante
- HP5 Tossicità specifica per organi bersaglio /Tossicità in caso di aspirazione
- HP6 Tossicità acuta
- HP7 Cancerogeno
- HP8 Corrosivo
- HP9 Infettivo
- HP10 Tossico per la riproduzione
- HP11 Mutageno
- HP14 Ecotossico

Tabella I: Attribuzione delle pericolosità secondo HP, CLP e ADR

HP	Frazi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP1 esplosivo	H200 H201 H202 H203 H204 H240 H241	-	1 Materie ed oggetti esplosivi	 ESPLOSIVO	
HP2 comburente	H270 H271 H272	-	5.1 Materie comburenti	 COMBURENTE	
HP 3 Infiammabile	H220 H221 H222 H223	-	2 Gas	 INFIAMMABILE	
	H224 H225 H226	-	3 Liquidi infiammabili		
	H228	-	4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive ed esplosivi solidi desensibilizzati		
	H242 H250 H251 H252	-	4.2 Materie soggette ad accensione spontanea		



HP	Frazi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP 3 Infiammabile	H260 H261	-	4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	 INFIAMMABILE	
HP4 ³ irritante	H314 H315 H318 H319	>1 % e <5% 20 % 10 % 20 %	ADR NO	 IRRITANTE	ADR NO
HP5 Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) /Tossicità in caso di aspirazione	H370 H371 H335 H372 H373 H304	1 % 10 % 20 % 1 % 10 % 10 %	ADR NO	 NOCIVO	ADR NO

³ Si sommano le concentrazioni di tutte le sostanze all'interno della stessa categoria di pericolo.

HP	Frazi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP6 ⁴ Tossicità acuta	H300 ⁵ H300 ⁶ H301 H302 H310 ⁷ H310 ⁸ H311 H312 H330 ⁹ H330 ¹⁰ H331 H332	0,1 % 0,25 % 5 % 25 % 0,25 % 2,5 % 15 % 55 % 0,1 % 0,5 % 3,5 % 22,5 %	6.1 materie tossiche	 TOSSICO	 6
HP7 Cancerogeno	H350 H351	0,1 % 1,0 %	ADR NO	 TOSSICO A LUNGO TERMINE	ADR NO

^{4, 8} Si sommano le concentrazioni di tutte le sostanze all'interno della stessa categoria di pericolo.

⁵ Acute Tox.1 (Oral)

⁶ Acute Tox. 2 (Oral)

⁷ Acute Tox.1 (Dermal)

⁸ Acute Tox.2 (Dermal)

⁹ Acute Tox 1 (Inhal.)

¹⁰ Acute Tox.2 (Inhal.)

HP	Frasi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP8 ⁸ Corrosivo	H314	5 %	8 Materie corrosive	 CORROSIVO	
HP9 Infettivo	-	-	6.2 Materie infettanti		
HP10 Tossico per la riproduzione	H360 H361	0,3 % 3,0 %	ADR NO		ADR NO
HP11 Mutageno	H340 H341	0,1 % 1,0 %	ADR NO		ADR NO
HP12 Liberazione di gas a tossicità acuta	EUH029 EUH031 EUH032	-	ADR NO	-	ADR NO



HP	Frasi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP13 Sensibilizzante	H317 H334	10% 10%	ADR NO		ADR NO
HP14 ¹¹ Ecotossico	H400 H410 H411 H412 H413	>0.25% >0.25% >2.5% >25% >0.1%	9 Materie con pericoli diversi	 PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	Solo HP14
	H420		ADR NO		ADR NO

¹¹ HP14: da solo: simbolo



+



, se presente anche altri con altri HP: etichetta relativa agli altri pericoli +





HP	Frazi H	Concentrazione limite	Classe ADR	Etichette CLP	Etichette ADR
HP15 Rifiuto che non possiede direttamente una delle caratteristiche di pericolo summenzionate ma può manifestarla successivamente	H205 ¹² EUH001 ¹³ EUH019 ¹⁴ EUH044 ¹⁵	-	Da valutare caso per caso		

¹² Pericolo di esplosione di massa in caso di incendio

¹³ Esplosivo allo stato secco

¹⁴ Può formare perossidi esplosivi

Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato

CLASSI DI PERICOLI

I Pittogrammi CLP vengono distinti in classi di pericoli secondo il seguente schema:

PERICOLI FISICI	 esplosivo GSH01	 inflammabile GSH02	 GSH03 comburente
	 Gas sotto pressione GSH04	 GSH05 corrosivo	
PERICOLI PER LA SALUTE	 Tossicità acuta GSH06	 Pericolo per la salute/ per lo stato di ozono GSH07	 GSH08 Grave pericoloso per la salute
PERICOLI PER L'AMBIENTE	 GSH09 Pericoloso per l'ambiente		

1.5 ALTRI RIFIUTI

2.3.1 Imballaggi

Il Nu.Te.R. promuove, laddove possibile anche in termini di sicurezza sul lavoro, l'utilizzo di contenitori ritornabili (in comodato d'uso) come scelta più economica ed ecologica rispetto ai contenitori usa e getta.

Gli imballaggi vuoti devono essere smaltiti, secondo una delle seguenti possibilità:

- Imballaggio vuoto non contaminato (se assimilato ai rifiuti solidi urbani: raccolta differenziata. Es.: imballaggio esterno di cartone, NO contenitori vuoti in vetro o plastica "bonificati").
- Imballaggio vuoto contaminato.

Questa procedura si applica nei laboratori in cui le prassi di lavoro prevedono l'assenza di sostanze infiammabili nei contenitori vuoti (es. i contenitori vengono lasciati svaporare completamente sotto cappa). Contattare il servizio Nu.Te.R. per l'opportuna valutazione se il laboratorio non rientra in questa tipologia o se le sostanze contenute originariamente negli imballaggi vuoti erano: solidi infiammabili, materie autoreattive ed esplosivi solidi desensibilizzati (classe ADR 4.1) o materie comburenti (classe ADR 5.1).

Il regolamento ADR in vigore dispone che: gli imballaggi vuoti (...) che hanno contenuto una merce pericolosa devono essere sottoposti alle stesse disposizioni di un imballaggio pieno, a meno che non siano state prese misure appropriate per escludere ogni pericolo. Oltre al codice CER con asterisco va anche indicato il codice HP di classificazione del pericolo, tralasciando l'aspetto legato alle concentrazioni, in quanto il codice CER adottato non ha un reciproco "a specchio".

Il codice 15 01 10* indica tutti gli imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose, tossiche o corrosive. Si tratta di rifiuti pericolosi "per origine", come indicato dall'* presente nell'etichettatura.

Tabella XIV: CER 15.01.10*: imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze

CER	Pericolosità HP del contenuto degli imballaggi	ADR	Etichetta
15.01.10*	HP4, HP5, HP7, HP10, HP11, HP13	NO	-
	HP6	UN 3509, IMBALLAGGI DISMESSI, VUOTI, NON RIPULITI (con residui di 6), 9 (E)	
	HP8	UN 3509, IMBALLAGGI DISMESSI, VUOTI, NON RIPULITI (con residui di 8), 9 (E)	
	HP6, HP8	UN 3509, IMBALLAGGI DISMESSI, VUOTI, NON RIPULITI (con residui di 6, 8), 9 (E)	
	HP14 ¹⁸	UN 3509, IMBALLAGGI DISMESSI, VUOTI, NON RIPULITI (con residui di 9), 9 (E)	

¹⁸ Se rifiuto è ecotossico (HP14), aggiungere anche il marchio



- definire le HP necessarie a garantire la tutela dell'ambiente e degli addetti del centro di raccolta nella gestione di tale tipologia di rifiuto;
- individuare le HP sufficienti alle garanzie di cui sopra, ma tali da evitare l'attribuzione di un eccessivo numero di HP tale da comportare difficoltà nell'individuazione di trasportatori/impianti abilitati a tali caratteristiche o ingiustificati prezzi di trasporto/conferimento a destino finale.

1b) imballaggi non sottoposti a procedure di pulizia: codice 150110*;

2) imballaggi contenenti residui minimi di sostanze pericolose o da esse contaminati: codice 150110*

Si fa presente che non sempre l'assenza delle etichette sull'imballo significa che l'imballo non è pericoloso, ad esempio se la sostanza/miscela è classificata con le indicazioni di pericolo H412 (*nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata*) o H413 (*può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata*), non è previsto il pittogramma corrispondente a "pericoloso per l'ambiente" (GHS09) sull'imballo, però il rifiuto deve essere classificato pericoloso con caratteristica di pericolo HP14.

Il codice 15 01 10* indica tutti gli imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose, tossiche o corrosive. Si tratta di rifiuti pericolosi "per origine", come indicato dall'* presente nell'etichettatura.

I rifiuti HP14 vengono identificati come rifiuti ecotossici,

prodotti residuali di processi produttivi che impattano sull'ambiente, l'ecosistema e tutto ciò che lo compone.

Da luglio 2018 sono state aggiornate le normative che determinano i criteri di attribuzione del rischio ecotossico, determinando anche valutazioni e test utili alle varie fasi di analisi; tali direttive sono state recentemente ribadite anche dalla nota metodologica di ISPRA. I produttori sono chiamati a prestare attenzione ai fattori di pericolo ambientale, al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti, ancora oggetto di discussione nella comunità scientifica.

Rifiuto ecotossico HP14: la normativa

L'**ecotossicità dei rifiuti** fa parte della categorizzazione di alcune sostanze che, per caratteristiche, rappresentano un rischio ambientale in tutti i suoi ecosistemi e componenti (aria, acqua, suolo).

La ecotossicità dei rifiuti viene categorizzata con il codice “**HP14**” normativamente ed è inclusa nell'allegato III della **direttiva quadro europea in materia di rifiuti 2008/98/CE**, che delinea i criteri necessari per poter determinare e quindi attribuire tale **qualificazione di tossicità**.

In tempi recenti l'ecotossicità è stata oggetto di diversi studi scientifici condotti a livello europeo, da cui è emersa la necessità di ripensare a tale categoria di rimeditazione dei rifiuti come tossici/pericolosi:

si è arrivati dunque alla normativa interna **d.l. 78/2015, modificata poi nella legge 125/2015**.

Nel **Regolamento Europeo 2017/997** si fa espresso riferimento alle **sostanze ozono-lesive** e alla necessità da parte degli Stati membri di applicare un **valore soglia**, nozione già presente peraltro all'interno del **regolamento 1357/2014**, anche alla caratteristica di pericolosità HP14, che nel precedente regolamento europeo, era limitato nella sua portata applicativa alle categorie HP4 (irritante), HP6 (tossicità acuta) ed HP8 (corrosivo).

Al momento, dunque, nei **rifiuti ecotossici** (HP14) sono comprese quelle materie e sostanze, in precedenza escluse, che:

contengono sostanze ozono-lesive in concentrazione pari o superiore al 0,1%

contengono una o più sostanze particolarmente tossiche per l'ambiente acquatico, con concentrazione pari o superiore al 25% (valore soglia 0,01%)

contengono una o più sostanze con tossicità elevata per l'ambiente acquatico con effetti a lungo termine (H410, H411 e H412)

con concentrazione complessivamente pari o superiore al 25% (in questo caso i valori soglia applicabili sono due: alle sostanze codificate h410, quello dello 0,1%, a quelle codificate H411 ed H412, quello dell'1%) che contengono una o più sostanze aventi tossicità cronica per l'ambiente acquatico con effetti nocivi a lungo termine (H410, H411, H412 ed H413) se la concentrazione complessiva risulta pari o superiore al 25% (anche in questo caso si applicano due differenti valori soglia: alle sostanze H410, quello dello 0,1%, alle restanti quello dell'1%)

Questa integrazione è stata effettuata sulla base di vari studi scientifici effettuati a livello europeo, rispondendo alla maggiore sensibilità sull'impatto ambientali dei flussi produttivi e dello smaltimento dei rifiuti.

Rifiuti e HP14: regolamenti per l'attribuzione del rischio ecotossico



HP14	Ecotossico	H400 H411 H412 H413	$\geq 0,25\%$ $\geq 2,5\%$ $\geq 25\%$ $\geq 0,1\%$	 Pericoloso per l'ambiente	
------	------------	------------------------------	--	--	---

L'attribuzione della caratteristica di pericolo HP 14 è effettuata secondo i criteri stabiliti nell'allegato VI della direttiva 67/548/CEE del Consiglio.

1	2	3	4	5	6
Codice HP	Significato	Fraasi H di riferimento	Concentrazione	Etichette CLP	Etichette ADR
HP14	Ecotossico	H400 H411 H412 H413	$\geq 0,25\%$ $\geq 2,5\%$ $\geq 25\%$ $\geq 0,1\%$	 Pericoloso per l'ambiente	

In quale norma legislativa è prevista l'indagine ecotossicologica?

Il Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006 introduce l'utilizzo dei saggi ecotossicologici nel controllo delle acque di scarico industriali e civili.

Comunicazione del pericolo

Elementi dell’etichetta

Pericolo a lungo termine per l’ambiente acquatico				
	Cronico 1	Cronico 2	Cronico 3	Cronico 4
Pittogramma			Nessun pittogramma	Nessun pittogramma
Avvertenza	Attenzione	Nessuna avvertenza	Nessuna avvertenza	Nessuna avvertenza
Indicazione di pericolo	H410: Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata	H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata	H412: Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata	H413: Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata
Consiglio di prudenza - Prevenzione	P273	P273	P273	P273
Consiglio di prudenza - Reazione	P391	P391		
Consiglio di prudenza - Smaltimento	P501	P501	P501	P501

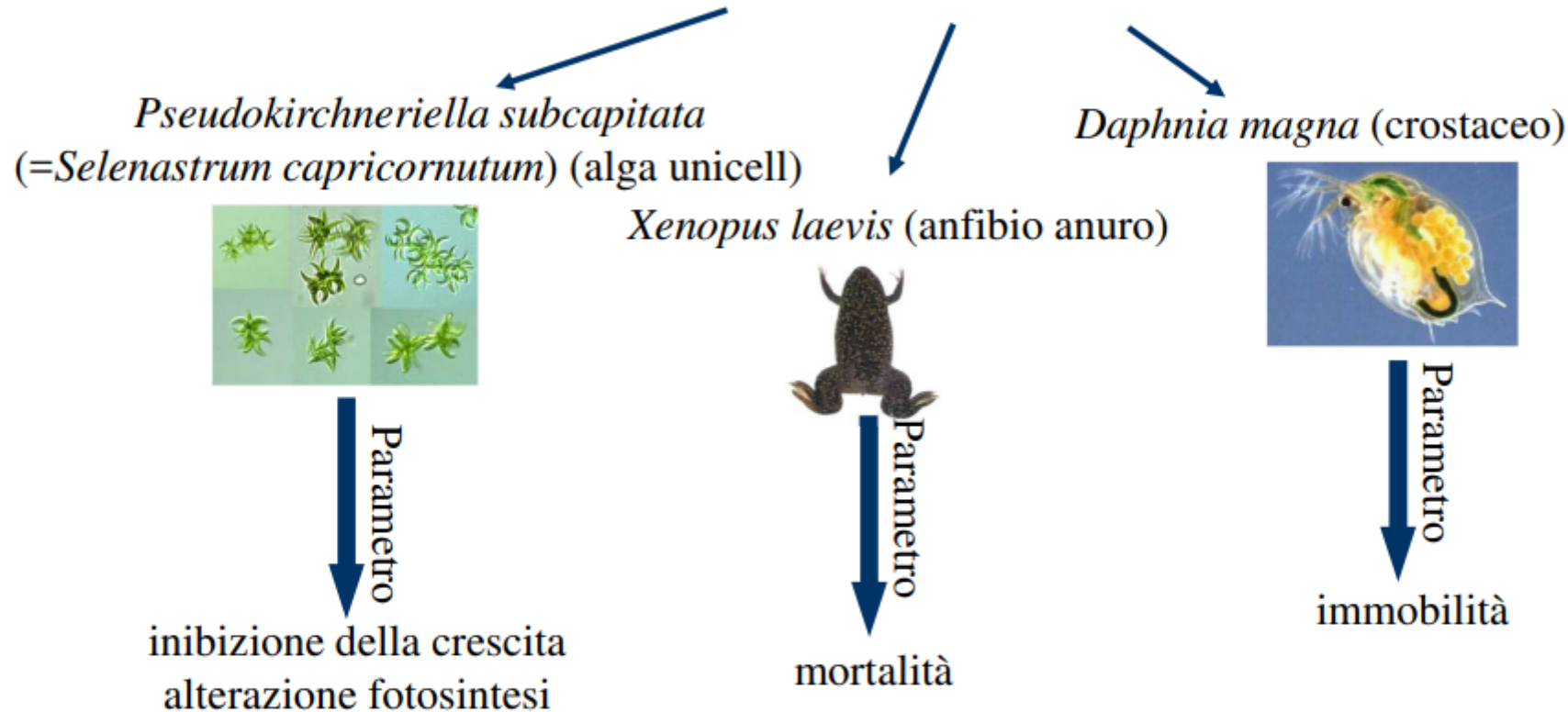
Pericoloso per lo strato di ozono

Elementi dell’etichetta

Pericoloso per lo strato di ozono Categoria 1	
Pittogramma	
Avvertenza	Attenzione
Indicazione di pericolo	H420: Nuoce alla salute pubblica e all’ambiente distruggendo l’ozono dello strato superiore dell’atmosfera
Consiglio di prudenza	P502: Chiedere informazioni al produttore o fornitore per il recupero/riciclaggio

Principali test ecotossicologici*

Organismi utilizzati maggiormente nei test ecotossicologici e disponibili in Italia:

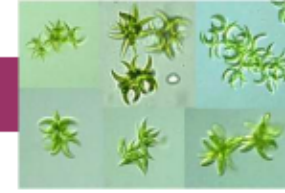


Poche specie sono raccomandate per tali saggi perché devono essere entità sensibili ai composti tossici, facilmente disponibili, coltivabili o allevabili in laboratorio e di cui sono note le relazioni tra le loro risposte biomarker e sostanze tossiche.

L'impiego contemporaneo di più organismi rende l'informazione più esaustiva e realistica.

*Test raccomandati per il controllo ambientale dalle principali organizzazioni e normative (AFNOR 1983; OECD 1984; EPA 1990)

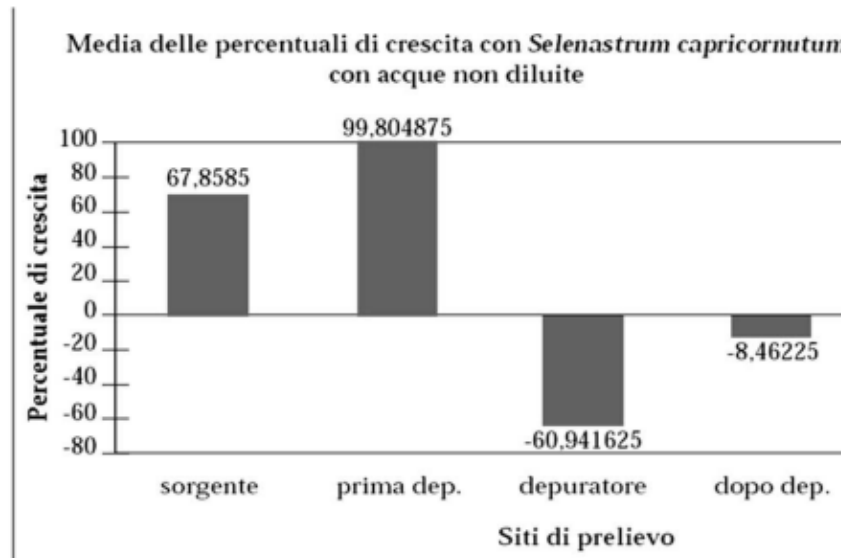
Test cronico di fitotossicità con *Pseudokirchneriella subcapitata*



Test di inibizione algale che consente il controllo della qualità dei corpi idrici, valutando l'eventuale presenza di fattori tossici inibenti la crescita algale o l'attività fotosintetica.

Tappe operative del test :

1. iniettare 0.25 ml di inoculo algale nelle beute contenenti le acque da testare
2. mantenere le beute, per tutto il test, alle condizioni sperimentali indicate per la coltura
3. misurare la crescita algale mediante lettura microscopica e/o determinare la quantità di clorofilla mediante spettrofluorimetria**.



*Test raccomandati per il controllo ambientale dalle principali organizzazioni e normative (AFNOR 1983; OECD 1984; EPA 1990)

**Diverse ricerche hanno permesso di progettare e realizzare strumenti per rapide misure di fotosintesi e/o respirazione.

Test di tossicità con *Daphnia magna*

Test di tossicità acuta → utilizzo di 'neonati' di *Daphnia*; al termine del test vengono contati gli organismi immobili, incapaci di attività natatoria

Test di tossicità cronica → test condotto su quasi l'intero ciclo vitale della *Daphnia*, permettendo di individuare meglio gli effetti sull'organismo test di basse concentrazioni di sostanze tossiche (28 gg)



Test di teratogenesi con *Xenopus laevis*

Gli anuri sono adatti per i test di teratogenesi in quanto la loro fecondazione in vitro, facilmente realizzabile, porta ad un numero elevato di embrioni da analizzare a sviluppo sincrono.

Dopo 5 gg di trattamento vengono valutati i seguenti parametri:

- mortalità
- numero di malformati
- inibizione di crescita

Nel caso di utilizzo di *Xenopus* il test fornisce valori di concentrazioni letali (LC_{50} : concentrazione che provoca la morte del 50% degli organismi utilizzati nel test).



Altre specie vegetali utilizzate nei test di (fito)tossicità



Semi di *Cucumis sativus*

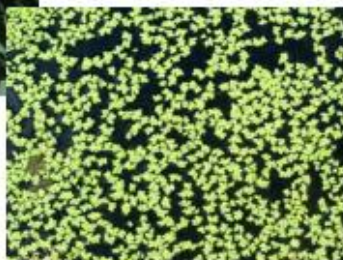
Semi di piante, come sorgo (*Sorghum halepensis*), crescione (*Lepidium sativum*) e cetriolo (*Cucumis sativus*), utilizzati in test di fitotossicità cronici (4 gg), sia su matrici acquose che solide (sedimenti, fanghi di depuratori e compost).

Vengono verificati due end-point:

1. germinazione dei semi
2. allungamento radicale

Procedure ancora in fase di standardizzazione

<i>Fabaceae (Leguminosae)</i>	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Medicago sativa</i>
<i>Araceae (Lemnaceae)</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Elodea densa</i>
	<i>Chara sp.</i>



Specie a crescita rapida, facilmente coltivabili e sensibili a diversi contaminanti, quali metalli pesanti e composti organici.

Altre specie animali utilizzate in test di tossicità acuta

Pesci d'acqua dolce

Salvelinus fontinalis (Salmerino di fontana)

Ictalurus punctatus

Lepomis macrochirus



Cladoceri

Daphnia pulicaria

D. pulex



Anfipodi

Gammarus lacustris

G. fasciatus

G. pseudolimnaeus



Decapodi

Orconectes sp.

Cambarus sp.



Altre specie animali utilizzate in test di tossicità acuta

Ditteri

Chironomus sp.



Gasteropodi

Physa integra



Una prima stima dell'attività biologica può essere effettuata con saggi acuti

da pochi minuti (con batteri)
a 24-96h (pesci e crostacei)

Limiti dei test tossicologici

- Utilizzano solo un numero limitato di specie.
- Per una valutazione completa e affidabile, l'approccio ecotossicologico deve basarsi su una serie di test comprensivi sia di test acuti che cronici, oltre che di test che utilizzano organismi di differenti livelli trofici.
- Impossibilità di riprodurre in laboratorio la complessità degli ambienti naturali.



L'**ADR** è l'accordo europeo per il trasporto di merci pericolose su strada, cui hanno aderito diversi Paesi, anche extraeuropei. I rifiuti, siano essi pericolosi o non, se sono considerati pericolosi ai fini del trasporto ADR, devono sottostare anche a quest'ultima normativa per quanto concerne l'imballaggio, l'etichettatura, la marcatura, ecc.

Il regolamento **CLP**, da "*Classification, Labelling and Packaging*", riguarda invece la normativa sulla classificazione ed etichettatura delle sostanze chimiche e delle miscele. Ha quindi come oggetto i prodotti chimici. Il regolamento CLP recepisce il GHS (globally harmonized system of classification and labelling of chemical), con lo scopo di stabilire una base comune e coerente per il pericolo chimico. Il GHS è un sistema di identificazione e comunicazione del pericolo chimico, valido a livello globale tra tutti gli Stati. Il regolamento CLP individua con la lettera "H" le diverse classi di pericolosità di un prodotto.

La sigla **HP** riguarda invece la classificazione dei rifiuti pericolosi. Viene utilizzata per individuare le diverse caratteristiche di pericolo dei rifiuti. Le 15 HP previste dal regolamento 1357/2014 dovranno essere riportate su tutti i documenti riguardanti la gestione dei rifiuti stessi (formulari e registro rifiuti). Inoltre le HP di pericolo determinano come deve essere etichettato l'imballaggio che contiene i rifiuti.

Ai fini del raccordo tra la normativa sulla classificazione dei rifiuti e le disposizioni ADR è necessario evidenziare che:

- Non esiste di fatto una correlazione diretta tra la normativa ADR e la normativa sui rifiuti (d.lgs. 152/2006 s.m.i.).
- Nel TUA (Dlgs 152/2006) non ci sono indicazioni su come ricondurre i rifiuti pericolosi alla codifica di merci pericolose ai sensi dell'ADR.
- Non è sufficiente che un rifiuto sia pericoloso per poter essere assoggettato alla normativa ADR.
- Allo stesso modo un rifiuto non pericoloso potrebbe essere considerato merce pericolosa e assoggettato alla normativa ADR.

La seguente tabella mette a confronto queste 3 diverse normative evidenziando la differente etichettatura in base alla normativa a cui si fa riferimento. Come si può notare, a determinate classi di pericolo "H" (provenienti dal Regolamento CLP), corrispondono determinate classi di pericolo "HP" di rifiuto. In alcuni casi, affinché un rifiuto possa essere classificato come pericoloso, la frase di riferimento "H" deve superare determinate percentuali (vedasi ad esempio il codice HP4).